

D8



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 15 657 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
F 16 D 3/227
B 60 K 17/22

⑲ Aktenzeichen: 102 15 657.3
⑳ Anmeldetag: 9. 4. 2002
㉑ Offenlegungstag: 30. 10. 2003

DE 102 15 657 A 1

⑦① Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

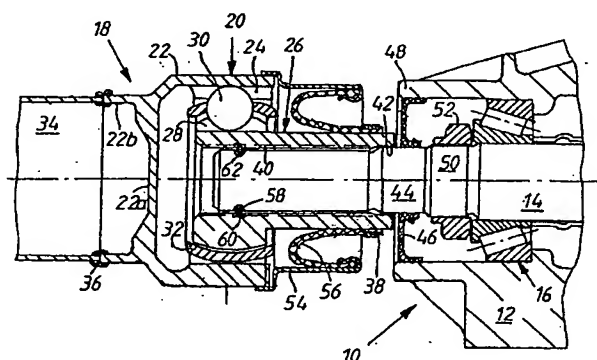
⑦② Erfinder:
Rehr, Alfred, 85120 Hepberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zum Verbinden einer Längsantriebswelle

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbinden einer Längsantriebswelle (18) mit einer Eingangswelle (14) eines Differenzials, insbesondere eines Hinterachs-Differenzials (10) für Kraftfahrzeuge, wobei die Längsantriebswelle (18) über ein Gelenk mit der Eingangswelle trieblich verbunden ist. Eine baulich einfache und montagegünstige Konstruktion ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk ein Gleichlaufgelenk (20) mit einer radial innen liegenden Gelenknabe (26) ist, dass die Gelenknabe (26) mit einer Innen-Steckverzahnung auf einen korrespondierende Außen-Steckverzahnung (40) der Eingangswelle (14) aufgesteckt ist und dass zwischen dem Gehäuse (12) des Differenzials und der Eingangswelle ein das Gehäuse (12) nach außen abdichtender Dicht-ring (46) vorgesehen ist.



DE 102 15 657 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbinden einer Längsantriebswelle mit einer Eingangswelle eines Differenziales, insbesondere eines Hinterachs-Differenziales für Kraftfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Längsantriebswellen mit Gleichlaufgelenken sind zur Erzielung einer genauen Zentrierung mit dem Wechselgetriebe einerseits und dem Hinterachs-Differenzial andererseits über Flansche mit Zentrierborden und entsprechende Befestigungsschrauben verbunden; ggf. kann die Längsantriebswelle dabei in mehrere Abschnitte unterteilt und durch ein weiteres Verschiebegelenk längenausgleichend ausgebildet sein (vgl. beispielsweise DE 196 52 100 C1).

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art aufzuzeigen, die eine bauliche Vereinfachung der Verbindung und eine günstigere Montage und Demontage der Längsantriebswelle ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung geben die weiteren Patentansprüche an.

[0005] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Gelenk im Verbindungsbereich ein Gleichlaufgelenk mit einer radial innenliegenden Gelenknabe ist, dass die Gelenknabe mit einer Innen-Steckverzahnung auf eine korrespondierende Außen-Steckverzahnung der Eingangswelle aufgesteckt ist und dass zwischen dem Gehäuse des Differenziales und der Eingangswelle ein das Gehäuse nach außen abdichtender Dichtring vorgesehen ist.

[0006] Damit wird anstelle einer Flanschverbindung eine Steckverbindung verwendet, wobei aber aufgrund der vorgeschlagenen Anordnung des Dichtringes, bevorzugt eines Wellendichtringes, das Gehäuse des Differenziales nach außen hin abgedichtet bleibt. Somit bleibt bei einer nicht angeschlossenen bzw. demontierten Längsantriebswelle das Differenzial dicht; es kann also darin befindliches Schmieröl nicht auslaufen.

[0007] Ferner wird durch den erfindungsgemäßen Vorschlag die Montage der Längsantriebswelle wesentlich vereinfacht und zugleich der Teileaufwand (z. B. Entfall der Befestigungsschrauben) verringert. Des weiteren wird die Längsantriebswelle durch den Entfall der Befestigungsflansche im Verbindungsbereich baulich einfacher und gewichtsgünstiger, was sich bei rotierenden Massen als besonders vorteilhaft hinsichtlich störender Geräusch- und Schwingungsentwicklungen im Kraftfahrzeug darstellt.

[0008] Zum Herstellen einer ausreichenden Zentrierung der Längsantriebswelle kann es ferner vorteilhaft sein, wenn die Gelenknabe zusätzlich mit einem axial vorstehenden Führungsabschnitt versehen ist, so dass sich der Steckverzahnungsabschnitt zwischen Gelenknabe und Eingangswelle entsprechend verlängern lässt. Zudem können in dem Führungsabschnitt mit der Eingangswelle zusammenwirkende, rotationssymmetrische Führungsbereiche ausgebildet sein, die maßlich definierte Gleitsitze bilden.

[0009] In herstellungstechnisch günstiger Weise kann die axiale Sicherung der vorgeschlagenen Steckverbindung mittels eines Sprengtringes bewerkstelligt sein, der beim Aufschieben der Gelenknabe auf die Eingangswelle automatisch in eine Nut der Eingangswelle einrastet. Bei der Demontage der Steckverbindung kann der Sprengring entweder durch Aufbringen einer definierten Axialkraft "überdrückt" werden oder es kann mittels eines geeigneten Montagewerkzeuges der Sprengring entsprechend aufgeweitet werden. Derartige Sprengringverbindungen sind an sich be-

kannt.

[0010] Zur weiteren baulichen Vereinfachung der Vorrichtung wird vorgeschlagen, das äußere Gelenkteil des Gleichlaufgelenkes unmittelbar mit dem starren Wellenteil der Längsantriebswelle zu verschweißen, bevorzugt durch Reibschweißen. Ferner kann zwischen diesem äußeren Gelenkteil und der Gelenknabe eine flexible Manschette zur Abdichtung des Gleichlaufgelenkes vorgesehen sein.

[0011] Eine besonders vorteilhafte Anordnung der gehäuseseitigen Abdichtung des Differenziales bevorzugt mittels eines Wellendichtringes wird erzielt, indem der entsprechende zylindrische Dichtungsabschnitt der Eingangswelle zwischen einer die Lagervorspannung der Wälzlager der Eingangswelle im Gehäuse bewirkenden Gewindemutter und dem stirnseitigen Ende der Gelenknabe liegt. Dadurch können die besagten Bauteile eng einander benachbart angeordnet werden und ergeben somit eine baulich gedrängte und robuste Konstruktion.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Folgenden mit weiteren Einzelheiten näher beschrieben.

[0013] Die anliegende schematische Zeichnung zeigt abschnittsweise und in einem teilweisen Längsschnitt eine Vorrichtung mit einem Gleichlaufgelenk und einer Steckverzahnung zum Verbinden einer Längsantriebswelle und einer Eingangswelle eines Hinterachs-Differenziales in einem Kraftfahrzeug.

[0014] Gemäß der einzigen Zeichnung ist mit 10 ein Hinterachs-Differenzial für Kraftfahrzeuge bezeichnet, das soweit nicht dargestellt bekannter Bauart sein kann. Dabei ist in dem Gehäuse 12 des Differenziales 10 eine Eingangswelle 14 mittels Wälzlager bzw. Kegelrollenlager 16 (es ist nur ein Kegelrollenlager 16 ersichtlich) drehbar gelagert. Die Eingangswelle 14 trägt an dem nicht dargestellten Ende ein Kegelritzel zum Antrieb des Tellerrades mit Ausgleichsgehäuse, etc. des Differenziales 10.

[0015] Mit dem Differenzial 10 ist trieblich in noch zu beschreibender Weise eine Längsantriebswelle 18 verbunden, die im Verbindungsbereich ein Gleichlauf-Verschiebe-Gelenk 20 aufweist.

[0016] Das Gleichlaufgelenk 20 setzt sich zusammen aus einem äußeren Gelenkteil 22 mit mehreren über den Gelenkumfang verteilten, eine axiale Verschiebewegung zulassenden Kugelbahnen 24, einer inneren Gelenknabe 26 mit korrespondierenden Kugelbahnen 28 und in den Kugelbahnen 24, 28 gleitenden Kugeln 30, die in einem Kugelkäfig 32 entsprechend geführt sind.

[0017] Das äußere Gelenkteil 22 weist ein Bodenteil 22a auf und ist über einen daran angeformten, ringförmigen Kragen 22b mit dem starren Wellenteil 34 der Längsantriebswelle 18 durch eine Reibschweißung 36 stoffschlüssig verbunden.

[0018] Die radial innere Gelenknabe 26 ist mittels eines Nabenabschnittes 38 verlängert und weist an ihrem Innenumfang eine Steckverzahnung 40 und einem im Durchmesser geringfügig größeren, als exakte Schiebeführung ausgebildeten, rotationssymmetrischen Führungsbereich 42 auf. Ein derartiger weiterer Führungsbereich könnte auch im Anfangsbereich der Eingangswelle 14 ausgeführt sein, wobei der Innendurchmesser natürlich entsprechend geringer ausgeführt sein müsste.

[0019] Die Steckverzahnung 40 – z. B. eine Keilverzahnung – ist durchgehend (mit Ausnahme des Führungsbereiches 42) in die Gelenknabe 26 und den Nabenabschnitt 38 eingearbeitet und ist in Eingriff mit einer korrespondierenden Außen-Steckverzahnung 40, die in die Eingangswelle 14 eingearbeitet ist.

[0020] An die Steckverzahnung 40 der Eingangswelle 14 schließt sich ein im Durchmesser größerer, rotationssymmetri-

scher Abschnitt 44 der Eingangswelle 14 an, der einerseits als exakte Führung bzw. als Zentrierung für den Führungsbereich 42 der Gelenknabe 26, 38 dient und an dem ferner unmittelbar ein Wellendichtring 46 anläuft. Der Wellendichtring 46 ist in den frei abragenden Hals 48 des Gehäuses 12 des Differenziales 10 eingesetzt und dichtet dementsprechend das Gehäuse 12 nach außen ab.

[0021] An den Abschnitt 44 der Eingangswelle 14 schließt unmittelbar benachbart ein Gewindeabschnitt 50 an, mittels dem in Verbindung mit einer Gewindemutter 52 in an sich bekannter Weise die Vorspannung der Kegelrollenlager 16 einstellbar ist.

[0022] Des weiteren ist an das Gelenkaußenteil 22 ein aus einem Blechpressteil hergestellter Haltering 54 aufgezogen, an dessen frei ausragendem Ende eine flexible Manschette 56 eingerollt ist. Die Manschette 56 ist radial innenliegend am Außenumfang des Nabenabschnittes 38 mittels eines Spannbandes gehalten und dichtet das Gleichlaufgelenk 20 nach außen ab.

[0023] Die Gelenknabe 26 mit Nabenabschnitt 38 ist auf der Eingangswelle 14 axial durch einen Sprengring 58 gesichert, wobei der Sprengring 58 in eine Innennut 60 der Gelenknabe 26 und in eine Außennut 62 der Eingangswelle 14 einragt, während der Nabenabschnitt 38 im Bereich des Durchmessersprunges zwischen dem steckverzahnten Bereich der Eingangswelle 40 und dem Abschnitt 44 zusätzlich axial abgestützt ist.

[0024] Die Innennut 60 und/oder die Außennut 62 können so gearbeitet sein, dass beim Aufstecken der Gelenknabe 26, 38 auf die Eingangswelle 14 der Sprengring 58 zwar in beide Nuten 60, 62 einrastet und eine entsprechende axiale Sicherung bildet, dass aber beim Aufbringen einer definierten axialen Kraft bei der Demontage der Sprengring 58 "überdrückbar" ist und dementsprechend aus einer der Nuten 60, 62 ausfedert.

[0025] Bei nicht montierter Längsantriebswelle 18 dichtet der Wellendichtring 46 wie ohne weiteres ersichtlich das Gehäuse 12 des Differenziales ab, so dass ggf. im Gehäuse 12 befindliches Schmieröl nicht auslaufen kann.

[0026] Zur Montage der Längsantriebswelle 18 wird diese auf den frei aus dem Gehäuse 12 ragenden Abschnitt der Eingangswelle 14, der mit der Steckverzahnung 40 versehen ist, aufgesteckt, bis der vormontierte Sprengring 58 in die Nuten 60, 62 einrastet. Damit ist in einfacher Weise die Längsantriebswelle 18 mit der Eingangswelle 14 des Differenziales 10 trieblich verbunden. Bei der Montage ist lediglich auf ein verkantungsfreies Aufschieben der Gelenknabe 26, 38 zu achten; eine ungewollte Beschädigung des Wellendichtringes 46 ist hingegen ausgeschlossen, da kein unmittelbarer Kontakt zwischen der Gelenknabe 26, 38 und dem Wellendichtring 46 vorliegt.

[0027] Die Steckverzahnung 40 kann eine im Getriebebau übliche Wellenverbindung mit einer entsprechend spielfreien Keilverzahnung sein, die in üblicher Weise durch Fräsen, Räumen, Präzisionspressen, etc. hergestellt sein kann. Anstelle der Reibschweißung 36 kann auch ein Strahlschweißverfahren verwendet sein.

[0028] Durch die beschriebene und in der Zeichnung dargestellte Konstruktion wird der fertigungstechnische Aufwand als auch der Montageaufwand gegenüber sonst üblichen Vorrichtungen zum Verbinden der Längsantriebswelle 18 mit der Eingangswelle 14 von Hinterachs-Differenzialen 10 für Kraftfahrzeuge deutlich verringert. Durch die Gewichtsreduktion kann zudem die Eigenresonanz der Längsantriebswelle 18 angehoben werden; ferner reduzieren sich die Zentner- und Fügestellen der Verbindung, desgleichen die erforderlichen Bauteile sowie der benötigte Einbauraum.

1. Vorrichtung zum Verbinden einer Längsantriebswelle mit einer Eingangswelle eines Differenziales, insbesondere eines Hinterachs-Differenziales für Kraftfahrzeuge, wobei die Längsantriebswelle über ein Gelenk mit der Eingangswelle trieblich verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenk ein Gleichlaufgelenk (20) mit einer radial innenliegenden Gelenknabe (26, 38) ist, dass die Gelenknabe (26, 38) mit einer Innen-Steckverzahnung (40) auf eine korrespondierende Außen-Steckverzahnung (40) der Eingangswelle (14) aufgesteckt ist und dass zwischen dem Gehäuse (12) des Differenziales (10) und der Eingangswelle (14) ein das Gehäuse (12) nach außen abdichtender Dichtring (46) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenknabe (26) mit einem axial vorstehenden Nabenabschnitt (38) verlängert ist.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Nabenabschnitt (38) neben der Innen-Steckverzahnung (40) zumindest ein mit der Eingangswelle (14) zusammenwirkender, rotationssymmetrischer Führungsbereich (42) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckverzahnung (40) zwischen der Gelenknabe (26, 38) und der Eingangswelle (14) des Differenziales (10) mittels eines Sprengringes (58) axial gesichert ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das äußere Gelenkteil (22) des Gleichlaufgelenkes (20) unmittelbar mit dem starren Wellenteil (34) der Längsantriebswelle (18) verschweißt ist.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gleichlaufgelenk (20) zwischen dem äußeren Gelenkteil (22) und dem axial vorstehendem Nabenabschnitt (38) der Gelenknabe (26) über eine flexible Manschette (56) nach außen abgedichtet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flexible Manschette (56) radial außen an einem am äußeren Gelenkteil (22) axial vorstehendem Haltering (54) befestigt ist.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dichtring ein Wellendichtring (46) ist, der unmittelbar an einem zylindrischen Abschnitt (44) der Eingangswelle (14) des Differenziales (10) anläuft.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zylindrische Abschnitt (44) für den Wellendichtring (46) axial außerhalb einer der Lageringringe der Wälzlagerung (16) der Eingangswelle (14) vorspannenden Gewindemutter (52) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gleichlaufgelenk (20) als Verschiebegelenk ausgebildet ist.

